

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3337915 A1

51 Int. Cl. 3:
G01 R 31/28
H 05 K 13/08

21 Aktenzeichen: P 33 37 915.7
22 Anmeldetag: 19. 10. 83
43 Offenlegungstag: 24. 5. 84

30 Innere Priorität: 32 33 31
21.10.82 DE 32390017 11.01.83 DE 33006644

71 Anmelder:
Feinmetall GmbH, 7033 Herrenberg, DE

72 Erfinder:
Krüger, Gustav, Dipl.-Phys. Dr. rer. nat., 7033
Herrenberg, DE

56 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-OS	31 42 817
DE-OS	20 63 198
US	40 35 723
US	40 27 935

Bibliotheek
Bur. Ind. Eigendom

10 JULI 1984

54 Kontaktiervorrichtung

Kontaktiervorrichtung zum Prüfen oder Messen elektronischer Prüflinge. Sie weist eine Vielzahl von elektrisch leitenden und axial federnden, sehr dünnen Kontaktstiften auf, die in Bohrungen eines starren Trägers gegeneinander elektrisch isoliert angeordnet sind. Der Kontaktstift ist ein elastischer Metalldraht, der zwecks axialer Eigenfederung mindestens einen ausgebogenen Bereich aufweist. Der Kontaktstift ist im Träger gegen Drehen gesichert angeordnet.

DE 3337915 A1

DE 3337915 A1

5

Patentansprüche

- 10 1. Kontaktiervorrichtung zum Prüfen oder Messen elektronischer Prüflinge, insbesondere Leiterplatten oder dergl., mit einer Vielzahl von elektrisch leitenden und axial federnden, sehr dünnen Kontaktstiften, die in Bohrungen eines starren Trägers gegeneinander elektrisch isoliert eingesetzt sind und deren zum Inkontaktkommen mit Prüflingen dienenden, axial federnd beweglichen Tastendbereiche über eine erste Seite des Trägers überstehen, wogegen
- 15 die von den Tastendbereichen abgewendeten Anschlußendbereiche der Kontaktstifte ihrem elektrischen Anschluß dienen, d a d u r c h
- 20 g e k e n n z e i c h n e t , daß der Kontaktstift (17) ein elastischer Metalldraht ist, der zwecks axialer Federung seiner Tastspitze (19) mindestens einen ausgebogenen und hierdurch federnd biegsamen Bereich (22) aufweist, derart, daß dieser ausgebogene Bereich (22) die axiale Beweglichkeit der Tastspitze (19) durch elastisches Biegen dieses ausgebogenen Bereiches (22) ermöglicht, und daß der Kontaktstift im Träger (14) gegen Drehen gesichert angeordnet ist.
- 25 2. Kontaktiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die ausgebogenen Bereiche (22) des Kontaktstiftes (17) in einer die Längsachsen des Tastendbereiches (21) und des Anschlußendbereiches (20) enthaltenden geometrischen Ebene liegen.
- 30 3. Kontaktiervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die durch Metalldrähte gebildeten Kontaktstifte (17) unter sich gleich ausgebildet sind.
- 35

1

4. Kontaktiervorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die ausgebogenen
Bereiche (22) der Kontaktstifte einer geraden
Kontaktstiftreihe in der durch die Tastendbe-
reiche (21) und Anschlußendbereiche (20) der
Kontaktstiftreihe bestimmten Ebene liegen und
in derselben Höhe angeordnete Ausbiegungen dieser
Kontaktstifte in derselben Richtung ausgebogen
sind.
5. Kontaktiervorrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest
eine Vielzahl der Kontaktstifte (17) an vorbestimm-
ten Rasterpunkten eines geometrischen Raster-
feldes angeordnet sind, dessen Rasterpunkte in
geraden, zueinander parallelen Reihen angeordnet
sind, wobei die Abstände der Rasterpunkte in den
Reihen vorzugsweise den Abständen benachbarter
Reihen entsprechen können.
6. Kontaktiervorrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Tastend-
bereich (21) und der Anschlußendbereich (20) des
Kontaktstiftes (17) gerade sind und miteinander
fluchten.
7. Kontaktvorrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger
(14) zwei starre Loch-
platten (11, 12) aufweist, die vorzugsweise
parallel zueinander angeordnet sind.

35

1

8. Kontaktiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Kontaktstift (17) in zwei im Abstand voneinander angeordneten Bohrungen (15, 16) des Trägers (14) geführt ist, von denen die eine (16) dem Tastendbereich (21) benachbart und die andere (15) dem Anschlußendbereich (20) benachbart angeordnet ist, und daß der mindestens eine ausgebogene Bereich (22) des Kontaktstiftes (17) im Bereich zwischen den beiden Bohrungen (15, 16) liegt.
9. Kontaktiervorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktstift (17) in den ihn führenden beiden Bohrungen (15, 16) mit Gleitlagerspiel angeordnet ist.
10. Kontaktiervorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der unbelasteten Ruhestellung des Kontaktstiftes (17) sein ausgebogener Bereich (22) zur Sicherung der axialen Ruhestellung des Kontaktstiftes von Bohrung (15) zu Bohrung (16) reicht oder an jeder dieser beiden Bohrungen ein ausgebogener Bereich des Kontaktstiftes beginnt und daß vorzugsweise der ausgebogene Bereich (22) in der Ruhestellung des Kontaktstiftes vorgespannt ist.
11. Kontaktiervorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlußendbereich (20) des Kontaktstiftes (17) mit einem verbreiterten, metallischen Kopf (40) versehen ist, der zur Sicherung gegen axiales Verschieben zwischen zwei Platten (11, 41) des Trägers (14) gehalten ist, vorzugsweise zwischen einer Lochplatte (11) und einer Kontaktplatte (41).

1

5

12. Kontaktiervorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der verbreiterte Kopf (40; 40') ein flachgedrückter Abschnitt des Metalldrahtes des Kontaktstiftes (17) oder ein gesondertes Metallteil ist, das am Metalldraht des Kontaktstiftes befestigt ist.

10

13. Kontaktiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die über die erste Seite des Trägers überstehenden Tastendbereiche (21) der Kontaktstifte (17) parallel zueinander sind.

15

14. Kontaktiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktstift (17) zur Sicherung gegen Drehen mit einem ausgebogenen Bereich (22) in eine nut- oder schlitzförmige Ausnehmung (30) des Trägers (14) eingreift.

20

15. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktstift zur Sicherung gegen Drehen mit einer Abflachung (33; 40) in eine nut- oder schlitzförmige Ausnehmung (30; 26') des Trägers (14) eingreift.

25

30

16. Kontaktiervorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Nut (30) an der Innenseite der Lochplatte, vorzugsweise der den Anschlußendbereichen der Kontaktstifte benachbarten Lochplatte (11) angeordnet ist.

35

17. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zur Sicherung

5467-1

- 5 -

1

rung gegen Drehen der Kontaktstifte zwischen bei-
 den Lochplatten (11, 12) zueinander parallele
 5 Lamellen (27) angeordnet sind, die zwischen sich
 schmale Schlitze frei lassen, in deren Ebenen
 sich die ausgebogenen Bereiche (22) der betref-
 fenden Kontaktstifte zur Sicherung gegen Drehen
 erstrecken.

10

18. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche
 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Trä-
 ger (14) eine Lochplatte (11) oder dergl. auf-
 weist, die zur Sicherung gegen Drehen der Kontakt-
 15 stifte (17) mit Langlöchern (15, Fig. 1-3) für form-
 schlüssige Führung der von ihnen durchdrungenen
 Kontaktstifte (17) versehen ist.

20

19. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche
 7 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die den Kon-
 taktstift (17) führenden Bohrungen (15, 16) des Trägers
 miteinander fluchten.

25

20. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche
 7 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die den
 Kontaktstift (17) führenden beiden Bohrungen des Trägers
 (15, 16) zueinander defluchtet angeordnet sind.

30

21. Kontaktiervorrichtung nach Anspruch 20, dadurch
 gekennzeichnet, daß die den Kontaktstift führenden Boh-
 rungen (15, 16) zueinander achsparallel angeordnet sind.

35

22. Kontaktiervorrichtung nach Anspruch 20, dadurch
 gekennzeichnet, daß die den Kontaktstift führenden
 Bohrungen (15, 16) zueinander geneigt angeordnet sind.

1

23. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsachse der dem Tastendbereich (21) des Kontaktstiftes (17) benachbarten Bohrung (16) schräg zur Ebene der diesem Tastendbereich benachbarten Seite (24) des Trägers (14) angeordnet ist.

5

10

24. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsachse der dem Anschlußendbereich (20) des Kontaktstiftes (17) benachbarten Bohrung (15) schräg zur Ebene der diesem Anschlußendbereich benachbarten Seite (23) des Trägers bzw. der betreffenden Lochplatte (11) angeordnet ist.

15

20

25. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsachsen der den Tastendbereichen (21) und/oder der den Anschlußendbereichen (20) benachbarten Bohrungen (15; 16) des Trägers (14) senkrecht zu der Ebene der den betreffenden Bohrungen benachbarten Seiten (24; 23; 23') des Trägers bzw. der betreffenden Lochplatte bzw. -platten angeordnet sind.

25

26. Kontaktiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktstift eine oder mehrere offene Ausbiegungen (22) aufweist.

30

27. Kontaktiervorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktstift (17) mindestens eine V-förmige Ausbiegung aufweist.

55

- 1
28. Kontaktiervorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktstift (17) mindestens eine U-förmige Ausbiegung (22) aufweist.
- 5
29. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein ausgebogener Bereich (22) des Kontaktstiftes durch mindestens eine Windung seines Metalldrahtes gebildet ist.
- 10
30. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Lochmuster der beiden Lochplatten gleich sind.
- 15
31. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Lochmuster der beiden Lochplatten (11,12) unterschiedlich groß sind, vorzugsweise daß die den Tastspitzen (19) der Kontaktstifte (17) benachbarte Lochplatte (12) das kleinere Lochmuster aufweist.
- 20
32. Kontaktiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Draht des Kontaktstiftes massiver Runddraht ist.
- 25
33. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Draht des Kontaktstiftes massiver Flachdraht ist.
- 30
34. Kontaktiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktstifte im Bereich zwischen den von ihnen durchdrungenen Bohrungen des Trägers elektrisch isolierende Überzüge aufweisen, um elektrischen Kontakt bei versehentlichem Berühren benachbarter Kontaktstifte zu verhindern.
- 35

1

35. Kontaktiervorrichtung nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
5 daß die Vorderseite (24) und die Rückseite (23)
des Trägers parallel zueinander sind.
36. Kontaktiervorrichtung nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
10 die die Bohrungen für die Kontaktstifte aufwei-
senden Bereiche des Trägers aus elektrisch
isolierendem Kunststoff bestehen.
37. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche
15 1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß die
die Bohrungen für die Kontaktstifte aufweisen-
den Bereiche des Trägers aus elektrisch isolieren-
dem Glas bestehen.
- 20 38. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche
1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß die die
Bohrungen für die Kontaktstifte aufweisenden
Bereiche des Trägers aus Aluminium, dessen Ober-
fläche durch metallische Oxidation elektrisch
25 isolierend ist, bestehen.
39. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche
1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß die die
Bohrungen für die Kontaktstifte aufweisenden
30 Bereiche des Trägers aus elektrisch isolierendem
mineralischem Stoff, vorzugsweise aus STENAN,
bestehen.
40. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche
35 1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß die die
Bohrungen für die Kontaktstifte aufweisenden

5467-1

- 9 -

1

Bereiche des Trägers aus Keramik bestehen.

5

41. Kontaktiervorrichtung nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramik Porzellan oder Oxidkeramik ist.

10

42. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 oder 14 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußendbereiche (20) der Kontaktstifte (17) über die Rückseite (23) des Trägers überstehen.

15

43. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 42, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der beiden Lochplatten (11, 12) voneinander verstellbar ist und/oder daß sie in Richtung ihrer Plattenebenen relativ zueinander lageverstellbar sind.

20

44. Kontaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Lochplatten (11, 12) in Einsetzen der Kontaktstifte vom Zwischenraum zwischen ihnen in ihre Löcher ermöglichendem Abstand voneinander angeordnet sind.

25

45. Kontaktiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktstifte (17) im Träger (14) lösbar angeordnet sind.

30

46. Kontaktiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherung gegen Drehen des Kontaktstiftes im Träger eine mechanische, formschlüssige Sicherung ist.

35

47. Kontaktiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherung gegen Drehen des Kontaktstiftes im Träger eine kraftschlüssige Sicherung ist.

1

5

Feinmetall
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
7033 Herrenberg

10

15

Kontaktiervorrichtung

- 20 Die Erfindung betrifft eine Kontaktiervorrichtung
gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Kontaktiervorrichtungen dieser Art sind bekannt
(KRÜGER "Prüfmittel zur elektrischen Prüfung von
25 Leiterplatten für Uhren", Jahrbuch der Deutschen
Gesellschaft für Chronometrie, Band 30, 1979,
Seite 269 - 276). Solche Kontaktiervorrichtungen
dienen der Prüfung von Leiterplatten oder sonstigen
elektronischen Bauteilen der Elektronikindustrie, um
30 die neu hergestellten, betreffenden Leiterplatten
oder dergl. vor oder nach ihrer Bestückung auf ihre
Fehlerfreiheit rasch und einfach überprüfen bzw.
durchmessen zu können, indem der Prüfling an mehreren
oder im allgemeinen meist sehr vielen Stellen
35

1

5 gleichzeitig durch Kontaktstifte der Kontaktiervor-
richtung elektrisch abgetastet wird. Die Prüf-
stellen sind dabei oft sehr nahe beieinander, und
zwar um so näher, je schmaler die Leiter und je
kleiner die Leiterabstände des Prüflings sind. Und
10 zwar dienen derartige Kontaktiervorrichtungen in
erster Linie dazu, die Leiterbahnen noch unbe-
stückter Leiterplatten auf Kurzschluß zwischen
benachbarten Leiterbahnen oder andere Fehler der
Leiterbahnen, beispielsweise Unterbrechungen oder
15 dergl. zu prüfen, bevor sie mit weiteren elektronischen
Komponenten bestückt werden. Man kann in vielen
Fällen auch solche Kontaktiervorrichtungen nicht nur
für die vorbeschriebenen Prüfungszwecke einsetzen, son-
dern auch für Meßzwecke, gegebenenfalls für Meßzwecke
20 bereits-bestückter Leiterplatten oder sonstiger
elektronische Bauteile, beispielsweise für Widerstands-
messungen und dergl.

Bisher hat man solche meist außerordentlich viele
25 Kontaktstifte aufweisende Kontaktiervorrichtungen mit
mehrteiligen Kontaktstiften versehen, bei denen durch
gesonderte Federn federbelastete gerade Kontaktstäbe in die
gesonderten Federn enthaltenden Hülsen axial ver-
schiebbar gelagert sind. Solche Kontaktstifte sind
30 in der Herstellung jedoch teuer. Auch können die
Mittenabstände benachbarter Kontaktstifte nicht so
klein gemacht werden, wie es in vielen Fällen er-
wünscht ist. Bei den bekannten federnden Kontakt-
stiften mit starren Hülsen können die Mittenabstände
35 benachbarter Kontaktstifte nicht kleiner als ca. 0,8mm
gemacht werden. Noch kleinere Mittenabstände bis

1

5 etwa herunter zu ca. 0,4 mm konnte man bei solchen
Kontaktiereinrichtungen bisher nur mittels den im
vorgenannten Aufsatz auf Seite 275/276 beschriebenen
Tastsonden-Prüfköpfen erreichen, bei denen die Feder-
kontaktstifte einen Mantel aufweisen, in dem sich ein
10 federbelasteter Kolben befindet, der einen in einer
flexiblen Kanüle geführten drahtförmigen Ansatz auf-
weist. Auch diese Prüfköpfe sind sehr kostenaufwendig
und in ihrer Größe beschränkt.

Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, eine
15 Kontaktiervorrichtung der im Oberbegriff des An-
spruches 1 genannten Art zu schaffen, bei welcher
die Kontaktstifte eine baulich einfachere und
kostengünstiger herstellbare Ausbildung haben und fer-
ner auch besonders geringe Mittenabstände der
20 Tastendbereiche benachbarter Kontaktstifte möglich
sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Kontaktier-
vorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

25

Indem die Kontaktstifte elastische Metalldrähte sind, können sie
relativ billig und einfach hergestellt werden. Diese
Kontaktstifte können so einteilige Bauelemente sein.
Der Metalldraht kann vorzugsweise massiver Metall-
30 draht sein. In Sonderfällen ist es auch denkbar, hohle
Metalldrähte als Kontaktstifte einzusetzen. Die Er-
findung ergibt erhebliche Senkung der Herstellungs-
kosten der Kontaktiervorrichtung. Auch lassen sich
besonders kleine Mittenabstände benachbarter Tastend-
35 bereiche der Kontaktstifte erreichen, also zum Beispiel

1

5 bei Anordnung der Kontaktstifte an den Gitter-
punkten eines Rasterfeldes extrem kleiner Raster-
abstände, die ohne weiteres auch kleiner als 0,4 mm,
beispielsweise 0,2 - 0,3 mm oder unter Umständen
10 noch kleiner sein können. Dies ergibt auch neue Ein-
satzmöglichkeiten dieser Kontaktiervorrichtung für
Prüflinge, insbesondere mit besonders schmalen und
besonders nahe nebeneinander liegenden Leiterbahnen.
Indem die Kontaktstifte gegen Drehen gesichert ange-
ordnet sind, läßt sich bei kleinen Abständen zwischen
15 benachbarten Kontaktstiften unbeabsichtigtes Be-
rühren der Kontaktstifte verhindern und die
Funktionsfähigkeit der Kontaktiervorrichtung auch
unter ungünstigen Umständen sicherstellen, da sich
keine Verwirrungen und gegenseitigen Beschädigungen
20 zwischen den ausgebogenen Bereichen der Kontakt-
stifte ergeben können. Zu diesem Zweck kann der
ausgebogene Bereich des Kontaktstiftes vorzugsweise
eben sein und diese ebenen ausgebogenen Bereiche
der Kontaktstifte der einzelnen Kontaktstiftreihe können
25 sich in der Ebene der betreffenden Kontaktstiftreihe oder
winklig zu ihr erstrecken und durch die Sicherung
gegen Drehen aus den für sie vorgesehenen Ebenen nicht
oder nicht störend weit entfernen. Auch erlauben die Kontakt-
stifte relativ große axiale Kontaktkräfte von pro
30 Kontaktstift vorzugsweise 10 - 100 Gramm oder auch mehr,
was für sicheren, widerstandsarmen Kontakt von Vorteil
oder sogar meist notwendig ist.

1

5 Die Erfindung ermöglicht es auch, den Träger so auszubilden, daß die Kontaktstifte besonders einfach und rasch und damit billig montiert und auch billig und leicht wieder ausgewechselt werden können. Zu diesem Zweck kann bevorzugt vorgesehen sein, daß der Träger zwei starre, vorzugsweise zueinander parallele Lochplatten aufweist. Diese können zweckmäßig in Einsetzen der Kontaktstifte vom Zwischenraum zwischen ihnen in ihre Löcher er-
10 möglichen dem Abstand voneinander fest angeordnet sein, wobei die voneinander abgewendeten Außenseiten der beiden Platten die Vorder- und die Rückseite
15 des Trägers bilden oder mitbilden können.

Auch andere Ausbildungen des Trägers sind möglich, beispielsweise kann er pro montierbarem Kontaktstift
20 je einen einzigen Durchbruch aufweisen, in den der Kontaktstift eingesetzt wird, wobei dieser Durchbruch im Bereich der Ausbiegung des Kontaktstiftes schlitzähnliche Gestalt aufweisen kann, die die Verdrehungssicherung des Kontaktstiftes bewirkt
25 und nach Einsetzen des Kontaktstiftes in diesen Durchbruch wird er durch einen Stöpsel verschlossen, der eine axiale Bohrung aufweist, durch die der betreffende gerade Endbereich des Taststiftes hindurch-
30 dringt.

35

1

- Es ist besonders vorteilhaft, wenn der oder die der axialen
5 Eigenfederung des Kontaktstiftes durch Biegen dienenden
ausgebogenen Bereiche des Kontaktstiftes in einer
auch die Längsachsen der Kontakt- und Anschlußend-
bereiche des Kontaktstiftes enthaltenden geometrischen
Ebene liegen. Da alle Kontaktstifte zweckmäßig
10 gleich ausgebildet sein können, ermöglicht dies trotz
der Ausbiegungen besonders kleine Mittenabstände
zwischen benachbarten Kontaktstiften und so be-
sonders kleine Rasterabstände des Rasterfeldes,
falls der Anordnung der Kontaktstifte ein Raster-
15 feld zugrunde liegt. Und zwar ist es auch möglich,
die Kontaktstifte nicht nach einem Rasterfeld anzu-
ordnen, sondern je nach Sachlage in anderen
Anordnungen.
- 20 Wenn nicht auf besonders kleine Rasterabstände zu
achten ist, kann auch vorgesehen sein, daß die Aus-
biegung oder Ausbiegungen des einzelnen Kontakt-
stiftes nicht in einer Ebene liegen, sondern drei-
dimensional gestaltet sind, beispielsweise um die
25 axiale Federungseigenschaft der Kontaktstifte
hierdurch zu verändern.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung
dargestellt. Es zeigen:

30

Fig. 1 eine mehrfach gebrochene Draufsicht auf
eine Kontaktiervorrichtung gemäß einem
Ausführungsbeispiel der Erfindung,

35

1

- 5 Fig. 2 eine Seitenansicht der Kontaktiervorrichtung nach Fig. 1, gesehen in Richtung des Pfeiles A in gebrochener und teilweise geschnittener Darstellung,
- 10 Fig. 3 eine Seitenansicht der Kontaktiervorrichtung nach Fig. 1, gesehen in Richtung des Pfeiles B in gebrochener Darstellung,
- 15 Fig. 4 einen Ausschnitt einer Kontaktiervorrichtung, gesehen in Seitenansicht, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- 20 Fig. 5 einen Teilschnitt durch die Kontaktiervorrichtung der Fig. 4, gesehen entlang der Schnittlinie 5-5,
- 25 Fig. 6 einen gebrochenen Teilschnitt durch die Kontaktiervorrichtung nach Fig. 4, gesehen entlang der Schnittlinie 6-6,
- Fig. 7 eine Seitenansicht einer Kontaktiervorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung in gebrochener Darstellung,
- 30 Fig. 8 eine ausschnittsweise Seitenansicht der Kontaktiervorrichtung nach Fig. 7, gesehen in Richtung des Pfeiles C ,

35

1

Fig. 9 eine ausschnittsweise Draufsicht auf die Kontaktiervorrichtung nach Fig. 7,

5

Fig. 10 Teilschnitte durch Kontaktiervorrichtungen gemäß weiteren Ausführungsbeispielen der Erfindung,

- 16

10 Fig. 17 eine Vorderansicht einer Kontaktiervorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Die Kontaktiervorrichtung 10 nach Fig. 1 bis 3 weist
15 einen aus zwei zueinander parallelen, ebenen, rechteckförmigen Lochplatten 11, 12 und zwei diese Lochplatten 11, 12 im Abstand voneinander haltenden Seitendistanzplatten 13 bestehenden rahmenartigen Träger 14 auf. Die beiden Lochplatten 11, 12 können
20 vorzugsweise aus hochfestem, elektrisch isolierendem Kunststoff mit guten Gleiteigenschaften hergestellt sein, beispielsweise aus einem Kunststoff, der von Firma DU PONT, USA, unter dem Handelsnamen "Delrin" vertrieben wird und bei dem es sich um ein Acetal-
25 Harz aus polymerisiertem Formaldehyd (Polyoxymethylen) handelt. Jeder der beiden Lochplatten 11, 12 ist mit einer Vielzahl von gemäß den Rasterpunkten eines vorbestimmten Rasterfeldes angeordneten Löchern 15, 16 versehen, wobei jedes Loch 15 der oberen Lochplatte
30 11 mit einem Loch 16 der unteren Lochplatte 12 fluchtet. Die Seite 24 der Lochplatte 12 bildet eine erste ebene Seite des Trägers 14, die man auch als Vorderseite bezeichnen kann. Es bildet dann in diesem Ausführungsbeispiel die Seite 23 des Trägers
35 14 seine Rückseite.

1

5 Die Rasterpunkte des Rasterfeldes, die die Längs-
achsen der Löcher bestimmen, können den Schnitt-
punkten eines geometrischen Gitternetzes mit
quadratischen Gitterfeldern entsprechen. Die Raster-
punkte des Rasterfeldes können, brauchen aber nicht
10 sämtliche zu Löchern 15,16 in den Lochplatten 11,12
gebohrt zu sein je nach vorgesehenem Einsatzgebiet
dieser Kontaktiervorrichtung 10. Der Lochmittenab-
stand benachbarter Löcher 15 bzw. 16 der Einzel-
lochplatte 11 bzw. 12 kann vorzugsweise sehr klein
15 sein, insbesondere kleiner als 0,8 mm, beispielsweise
0,2 bis 0,4 mm und ggfs. noch kleiner. Die hierdurch
bedingte hohe Lochdichte (Lochdichte = Anzahl der
Löcher der einzelnen Lochplatte und damit die mögliche
Anzahl von Kontaktstiften pro Flächeneinheit) kann
20 erfindungsgemäß also sehr hoch sein, so daß sich
diese Kontaktiervorrichtung für das Prüfen und
gegebenenfalls Durchmessen elektronischer Bauteile,
insbesondere Leiterplatten mit sehr geringen Leiter-
abständen und sehr schmalen Leitern eignet.

25

Die Löcher 15 der oberen Lochplatte 11 sind sehr
schmale Langlöcher zur weiter unten noch näher er-
läuterten Drehungssicherung von in die Lochpaare 15,16
der Lochplatten 11,12 eingesetzten Kontaktstiften 17,
30 wogegen die Löcher 16 der unteren Lochplatte 12
kreisrunde Querschnitte haben. Entsprechend den
erreichbaren geringen Lochmittenabständen in der
einzelnen Lochplatte benachbarter Löcher können die
Löcher extrem kleine Querschnitte haben, beispiels-
35 weise im Falle von kreisrunden Löchern 16 (untere Loch-

1

- 5 platte 12) Durchmesser von 0,1 bis 0,3 mm. Gegebenenfalls können diese Mittenabstände auch noch kleiner oder auch größer sein. Es ist ein besonderer Vorteil der Erfindung, daß extrem kleine Lochabmessungen und Mittenabstände benachbarter Löcher der einzelnen Lochplatte 11 bzw. 12 möglich sind infolge der Ausbildung der Kontaktstifte 17 aus nur je einem einzigen federnden Draht.

- 15 Im weiteren werden die der Aufnahme eines einzelnen Kontaktstiftes 17 dienenden beiden miteinander fluchtenden Löcher 15,16 der oberen und unteren Lochplatte 11 und 12 jeweils als ein Lochpaar bezeichnet.

- 20 Der Träger 14 kann vorzugsweise eine sehr große Anzahl solcher Lochpaare aufweisen, beispielsweise 100 bis 100 000 Lochpaare oder gegebenenfalls auch noch mehr oder in Sonderfällen auch weniger. Es sei in diesem Zusammenhang noch erwähnt, daß nicht alle Lochpaare mit Kontaktstiften 17 besetzt werden müssen.
- 25 In der Praxis gibt es Fälle, wo es zweckmäßig ist, alle Lochpaare mit Kontaktstiften 17 zu besetzen und in anderen Fällen nur eine Teilanzahl der Lochpaare.

- 30 Die Kontaktstifte 17 sind unter sich gleich ausgebildet, stehen mit ihren Endbereichen 20,21 über die zueinander parallelen, durch die Lochplatten 11, 12 gebildeten Außenseiten 23,24 des Trägers 14 über und bestehen aus federndem, hochwertigem Metalldraht,
- 35 beispielsweise aus Kupfer-Beryllium, Kupfer-Zirkon,

1

5 Federstahl, Neusilber, aushärtbaren Edelmetallegierungen oder ähnlichen hochwertigen metallischen Werkstoffen, die gute elektrische Leitfähigkeit und federnde Eigenschaft haben.

10 Die einstückigen Kontaktstifte 17 können bevorzugt aus massivem Metalledraht bestehen, der erwünschtenfalls noch galvanisch, chemisch oder auf sonstige Weise ganz oder stellenweise mit nichtkorrodierendem bzw. besonders gut Kontakt gebenden und/oder verschleiß-

15 festem Metall, wie Gold, Iridium, Rhodium, Palladium, Nickel, Silber oder dergl. überzogen sein kann, insbesondere an den Tastspitzen 19 und am Anschlußbereich 20.

20 Die Kontaktstifte 17 sind vorzugsweise massiv, da dies ihnen höhere Steifigkeit, Festigkeit und höherem Kontaktdruck verleiht und überdies wesentlich billiger ist als wenn Hohladrähte vorgesehen würden. Letzteres kann dennoch in Sonderfällen vorgesehen sein, wenn

25 dies aus irgendwelchen Gründen erwünscht ist.

Der einzelne Kontaktstift 17 weist zwei gerade, miteinander fluchtende Endbereiche 20, 21 auf, zwischen denen er eine einzige Ausbiegung 22 in Form eines

30 flachen, langgestreckten "U" aufweist, dessen Länge wesentlich größer als seine Tiefe ist. Der obere gerade Endbereich 20 des Kontaktstiftes 17 ist flachgedrückt und weist einen ungefähr rechteckförmigen Querschnitt auf, der dem lichten Querschnitt des von

35 ihm durchdrungenen Langloches 15 der oberen Lochplatte 11

1

mit dem Unterschied entspricht, daß sein Querschnitt geringfügig kleiner als der des Langloches 15 ist, so daß dieser dem elektrischen Anschluß des Kontaktstiftes 17 dienende Anschlußendbereich 20 mit dem bei der Kontaktstiftmontage für sein Einstecken in dieses Langloch 15 erforderlichen Gleitlagerspiel in dem Langloch 15 axial geradegeführt ist und durch dessen länglichen Querschnitt, den er mit Gleitlagerspiel ausfüllt, gegen Drehen formschlüssig gesichert angeordnet ist. Der andere gerade Endbereich 21 des Kontaktstiftes 17 bildet dessen Tastendbereich und weist am freien Ende die kegelförmige Tastspitze 19 - auch Kontaktspitze genannt - auf und ist in dem von ihm durchdrungenen Rundloch 16 der Lochplatte 12, über das er nach unten zum Inkontaktkommen mit Prüflingen übersteht, mit Gleitlagerspiel axial geradegeführt, so daß er sich unter den von Prüflingen auf die Tastspitze 19 ausgeübten axialen Kräften im Loch 16 axial verschieben kann unter federndem Verformen der Ausbiegung 22, die so die erforderliche Rückstellkraft für die Rückführung des Tastendbereiches 21 in seine Ruhestellung ausübt. Auf den über die Außenseite 23 des Trägers 14 überstehenden Teil des Anschlußendbereiches 20 kann bspw. eine elektrische Anschlußbuchse eines elektrischen Leiters aufgesteckt werden, oder es sind auch andere elektrische Anschlußmöglichkeiten vorhanden, bspw. u.a. auch Anlöten oder Anschweißen eines elektrischen Leiters, bspw. eines Leitungsdrahtes. Es sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß im allgemeinen jeweils nur eine Teilanzahl der Kontaktstifte 17 an ihren Anschlußendbereichen 20 an weiterführende elektrische Leiter angeschlossen sein müssen, nämlich nur diejenigen Kontaktstifte, die bei einem bestimmten

35

1

5 Prüfling dazu bestimmt sind, vorbestimmte Stellen des Prüflings elektrisch auf ihre richtige Funktion bzw. Fehlerfreiheit abzutasten, beispielsweise auf die Leitfähigkeit einer Leiterbahn oder dergl..

10 Der ausgebogene Bereich 22 des Kontaktstiftes 17 ist länger als der gerade Tastendbereich 21 und der gerade Anschlußendbereich 20 und entspricht in seiner Länge ungefähr der Summe der Längen der genannten
15 Endbereiche 20, 21. Die Ausbiegung 22 erstreckt sich allseitig frei über den gesamten lichten Abstand zwischen den beiden Lochplatten 11,12 von Loch 15 zu Loch 16 des betreffenden Lochpaares, so daß hierdurch der Kontaktstift 17 in seiner eingesetzten axialen Ruhelage gehalten ist und dennoch durch Druck auf die Tastspitze 19
20 durch Verbiegen seiner Ausbiegung 22 axial federnd verformt werden kann, indem der Tastendbereich 21 axial in Aufwärtsrichtung des Doppelpfeiles E verschoben wird. Der Anschlußendbereich 20 kann sich dabei nicht axial verschieben, da er hieran durch die Ausbiegung 22 gehindert ist.

25

Bevorzugt kann die Länge der Ausbiegung 22 bei noch nicht in den Träger 14 eingesetztem, entspanntem Kontaktstift 17 etwas größer als der lichte Abstand zwischen den beiden Lochplatten 11,12 sein, so daß
30 die Ausbiegung 22 bei in den Träger 14 eingesetztem Kontaktstift 17 elastisch etwas axial zusammengedrückt und damit vorgespannt ist und hierdurch besonders gute, exakte, axial spielfreie Halterung des Kontaktstiftes 17 in dessen Ruhezustand im Träger 14 erreicht wird.

35

1

5 Die Montage des einzelnen Kontaktstiftes 17 kann
einfach dadurch erfolgen, indem man ihn unter ent-
sprechendem Biegen vom Innenraum 25 des Trägers 14
aus in die ihn aufnehmenden beiden Löcher 15,16
mit seinem Tastendbereich 21 und seinem Anschlußend-
10 bereich 20 einsteckt. Die Montage der Kontaktstifte 17
erfolgt dabei zweckmäßig so, daß die Ausbiegungen 22
aller Kontaktstifte 17 zueinander parallel angeordnet
werden, wie es in Fig. 3 für zwei Kontaktstifte 17
dargestellt ist. Mit anderen Worten kann es auch so
15 ausgedrückt werden, daß der Abstand der in benach-
barte Lochpaare 15,16 einer Lochpaarreihe einge-
steckten Kontaktstifte 17 voneinander über die gesamte
Länge der Kontaktstifte 17 in jeder Höhe ungefähr
gleich groß ist, so daß optimaler Schutz gegen unbe-
20 absichtigtes Inkontaktkommen der Kontaktstifte 17
erreicht wird, selbst dann, wenn die Abstände zwischen
den Kontaktstiften 17 sehr gering sind. Sollte dennoch
unter Umständen die Gefahr des Inkontaktkommens be-
nachbarter Kontaktstifte 17 dann auftreten können, wenn nur
25 einer von zwei ihre Ausbiegungen 22 in derselben
geometrischen Ebene aufweisenden benachbarten Kontakt-
stiften 17 beim Prüfen eines Prüflings durch diesen
axial federnd zusammengedrückt wird, der andere dagegen
nicht, dann kann man vorsehen, die Ausbiegungen 22
30 der Kontaktstifte 17 zumindest in den Bereichen, in
denen die Gefahr des Inkontaktkommens benachbarter
Kontaktstifte 17 unter ungünstigen Umständen vielleicht
entstehen könnte, mit elektrisch isolierenden Über-
zügen zu versehen oder die Ebenen der ausgebogenen
35 Bereiche 22 der Kontaktstifte 17 der einzelnen Kontakt-

1

- 5 stiftreihe winklig zu der durch die Tastendbereiche 21 dieser Kontaktstiftreihe bestimmten Ebene anzuordnen.

Infolge der Ausbiegung 22 des Kontaktstiftes 17 kann seine Tastspitze 19 axial in Richtung des Doppelpfeiles E federn, indem die Ausbiegung 22 sich elastisch verbiegt. Beim Prüfen eines Prüflings ist der Verschiebeweg der Tastspitze 19 im Verhältnis zur Länge des ausge-
10 bogenen Bereiches 22 sehr gering, so daß der ausge-
bogene Bereich sich beim axialen Verschieben des
Tastendbereiches durch einen Prüfling allenfalls nur
15 sehr wenig weiter seitlich ausbiegt, als der
Stellung der Ausbiegung in der Ruhestellung des
Kontaktstiftes 17 entspricht. Deshalb kann selbst
bei extrem hohen Lochdichten in zumindest vielen
20 Fällen auf elektrisch isolierende Überzüge der aus-
gebogenen Bereiche 22 der Kontaktstifte 17 verzichtet
werden.

Bei der Kontaktiervorrichtung 10' nach Fig. 4 bis 6
25 wird eine Sicherung gegen Drehen der wieder aus elastischen,
massiven Metalldrähten bestehenden Kontaktstifte 17
durch in zueinander parallele, im Querschnitt rechteck-
förmige Längsnuten 26 der Lochplatten 11, 12 form-
schlüssig eingeschobene, ebene, elektrisch isolierende
30 Lamellen 27 erreicht. Und zwar weisen die Kontakt-
stifte 17 Ausbiegungen 22 in zu den Lamellen 27 parallelen
Ebenen auf, die in der aus Fig. 4 ersichtlichen Weise
aus zwei in entgegengesetzten Richtungen ausgebogenen
Halbwellen besteht. Hierdurch kann die axiale Federungs-
35 eigenschaft der Kontaktstifte noch weiter verbessert

1

5 werden...Der durch die zwei halbwellenförmigen Aus-
biegungen gebildete ausgebogene Bereich 22 des
Kontaktstiftes 17 erstreckt sich wieder von Loch-
platte 11 zu Lochplatte 12 und ist vorzugsweise im
eingesetzten Zustand des Kontaktstiftes 17 vorge-
10 spannt. An ihn schließt obenseitig ein gerader An-
schlußendbereich 20 und untenseitig ein ebenfalls
gerader Tastendbereich 21 einstückig an, die die
beiden miteinander fluchtenden Löcher 15,16 des
betreffenden Lochpaares mit Gleitlagerspiel durch-
15 dringen und über diese Löcher 15,16 nach außen über-
stehen. Der Kontaktstift 17 kann in diesem Aus-
führungsbeispiel durchgehend runden Querschnitt auf-
weisen, also aus einem Runddraht gebogen sein. Die
Tastspitze 19 ist konisch zugespitzt. Die Löcher 15,16
20 der Lochplatten 11,12 haben ebenfalls runde Quer-
schnitte.

Wenn eine Tastspitze 19 unter elastischem Verbiegen
des ausgebogenen Drahtbereiches 22 durch einen
25 Prüfling axial verschoben wird, werden beide
halbwellenförmige Biegungen des doppelseitig ausge-
bogenen ebenen Bereiches 22 des Kontaktstiftes 17
nach beiden Seiten in der Ebene der Ausbiegung noch
etwas weiter elastisch ausgebogen, jedoch nur gering-
30 fällig, so daß wieder selbst bei sehr engen Kontakt-
stiftabständen keine Gefahr des Inkontaktkommens be-
nachbarter Kontaktstifte besteht, oder, falls bei
extrem kleinen Abständen doch die Gefahr auftreten
könnte, kann man die betreffenden Bereiche der
35 Kontaktstifte 17, wie bereits beschrieben, mit

1

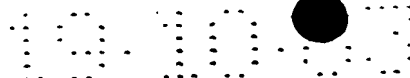
5 elektrisch isolierenden Überzügen versehen.

Die Lamellen 27 können beispielsweise aus sehr dünnen
elektrisch isolierenden Glasscheiben, Kunststoff-
10 scheiben oder dergl. bestehen, die ausreichende
Eigenfestigkeit haben, die jedoch nicht sehr hoch zu
sein braucht.

Die Ausbiegung des Kontaktstiftes 17 nach beiden
15 Seiten in der Biegungsebene (Fig. 4) hat gegenüber
dem Ausbiegen nach einer einzigen Seite, wie sie
beispielsweise der Kontaktstift 17 nach Fig. 3 aufweist,
den Vorteil, daß das weitere Ausbiegen des Kontakt-
stiftes 17 beim axialen Einwärtsschieben seiner Tast-
20 spitze durch einen Prüfling etwas geringer ist.

Der ausgebogene Bereich 22 des Kontaktstiftes 17 kann
auch mehr als zwei Halbwellen aufweisen, so daß er auch
in einer Ebene schlangenähnlich gewundene Gestalt
25 erhalten kann.

Eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen
Kontaktiervorrichtung 10'' ist in den Fig. 7 bis 9
dargestellt. Hier weist die obere Lochplatte 11
30 des hier einstückigen Trägers 14 ebenfalls zueinander
parallel Längsnuten 30 rechteckförmiger Querschnitte
auf, die jedoch nicht der Aufnahme von Lamellen dienen,
sondern an deren obenseitigen Böden die Löcher 15
der oberen Lochplatte 11 für die Führung der Tastend-
35 bereiche 21 der Kontaktstifte 17 ausmünden. Jeder



1

5 Kontaktstift 17 hat im Bereich der betreffenden Nut 30
eine Abkröpfung 31, durch die er gegen Drehen form-
schlüssig in der Nut 30 gesichert ist. Diese Ab-
kröpfung 31 schafft zusammen mit einer zweiten Ab-
kröpfung 32 die dem axialen Federn des Tastendbereiches
10 21 dienende Ausbiegung 22 des Kontaktstiftes 17. Die
obere Abkröpfung 31 des Kontaktstiftes 17 bewirkt auch
die formschlüssige Sicherung des Kontaktstiftes 17 gegen
Drehen. Diese Ausbiegung 22 bewirkt ferner auch die
Halterung des Kontaktstiftes 17 in dem die beiden Loch-
15 platten 11,12 aufweisenden Träger 14 derart, daß er
nicht im Ganzen axial verschiebbar ist, sondern nur unter Biegen
der Ausbiegung axial federnd zusammengedrückt werden kann. Der aus-
gebogene Bereich 22 kann schon im Ruhezustand des in
den Träger 14 eingesetzten Kontaktstiftes 17 wiederum
20 zweckmäßig unter Vorspannung stehen.

In diesem Ausführungsbeispiel besteht wiederum jeder
Kontaktstift 17 aus massivem metallischen Runddraht
und die Breite der Nuten 30 ist geringfügig größer
25 als der Durchmesser dieser Runddrähte.

Die Erfindung gestattet zahlreiche Abwandlungen. So
kann beispielsweise, anstatt die axiale Ruhestellung
des Kontaktstiftes 17 im Träger 14 durch die Aus-
30 biegun 22 zu sichern, vorgesehen sein, daß sich
beispielsweise gemäß Fig. 10 der ausgebogene Bereich 22
nur über einen Teilbereich des lichten Zwischenraumes
zwischen den beiden Lochplatten 11,12 des Trägers 14
erstreckt und die axiale Ruhestellung des Kontakt-
35

1

5 stiftes 17 auf andere Weise gesichert ist, beispielsweise durch kurze, abgeflachte Verbreiterungen 33,34 des Kontaktstiftes 17, die unmittelbar an den einander zugewendeten Mündungen der Löcher 15, 16 des betreffenden Lochpaares der Lochplatten 11,12 zu liegen kommen, wie es in Fig. 10 an einem Beispiel dargestellt ist, wo der ausgebogene Bereich 22 des Kontaktstiftes 17 wie dargestellt, rechteckförmige Gestalt geringer Breite und Tiefe hat und erst im Abstand von den Abflachungen 33,34 beginnt. Die dargestellte Gestalt der Ausbiegung 22 hat unter anderem den Vorteil, daß die axiale Federung des Kontaktstiftes 17 nicht zum seitlichen Auswandern der Ausbiegung 22 führt, sondern durch die beiden Längsschenkel der Ausbiegung 22 wie strichpunktiert angedeutet, durch Annäherung der beiden Längsschenkel bewirkt wird. Hierdurch ist jede Gefahr des Inkontaktkommens von in der Reihe benachbarter Kontaktstifte durch diese Gestalt des ausgebogenen Bereiches 22 sicher vermieden. Die Sicherung gegen Drehen des Kontaktstiftes 17 wird hier mit durch die dem Anschlußbereich 20 benachbarte Verbreiterung 33 bewirkt, indem sie in eine Nut 30 der Lochplatte 15 formschlüssig gegen Drehen gesichert eingreift.

Die dargestellten Kontaktier-
vorrichtungen haben sehr kostengünstige Bauarten der Kontaktstifte, da diese aus gebogenen, federnden, vorzugsweise massiven Metalldrähten bestehen. Auch ist die Montage dieser Kontaktstifte äußerst einfach, da sie vom Inneren des Trägers 14 aus in die Löcher 15,16 eingesetzt werden können, so daß auch das Auswechseln beschädigter Kontaktstifte 17 gegen neue Kontaktstifte 17

1

- 5 einfach möglich ist. Der Träger 14 kann in sich starr
sein und die beiden Lochplatten 15,16 können nicht-
lösbar oder lösbar an den Distanzseitenwänden 13
befestigt sein. Es ist auch möglich, die beiden Loch-
platten in Art von Platinen nur mittels Distanzrohren,
10 die von Verbindungsgewindestiften durchdrungen sind,
miteinander zu verbinden. Der Träger 14 kann gegebenen-
falls auch einstückig hergestellt sein, beispielsweise
durch Gießen und anschließende Bearbeitung.
- 15 Es ist auch möglich, die Kontaktiervorrichtung aus
mehreren oder vielen Kontaktierbausteinen zusammen-
zusetzen, bei denen jeder Kontaktierbaustein für sich
eine Kontaktiervorrichtung bildet und mehrere solche
Kontaktiervorrichtungen werden dann zu einer größeren
20 Kontaktiervorrichtung miteinander verbunden. Der
einzelne "Kontaktbaustein" kann dann relativ kleine
Abmessungen haben, beispielsweise eine Grundfläche von
20 x 20 mm oder 40 x 40 mm.
- 25 Dies erleichtert die Montage und das Auswechseln der
Kontaktstifte und verbilligt die Herstellung größerer
Kontaktiervorrichtungen, indem diese aus vorge-
fertigten kleineren Kontaktiervor-
richtungen, die man als Kontaktierbausteine bezeichnen
kann, von Fall zu Fall zu gewünschten Größen zusammenge-
30 fügt werden können. Ein solcher Kontakt-
baustein kann beispielsweise auch als Tastsonde-
Prüfkopf eingesetzt werden, also an die
Stelle eines im Jahrbuch der Deutschen
Gesellschaft für Chronometrie, wie oben, auf Seite 273 ff
35 beschriebenen Tastsonden-Prüfkopfes treten und ist dann
bei gleicher Funktion wesentlich kostengünstiger.

1

5 Anstatt, wie in den Ausführungsbeispielen nach den
Fig. 1 bis 9 dargestellt, die Sicherung der axialen
Ruhestellung des Kontaktstiftes 17 im Träger 14
durch einen einzigen ausgebogenen Bereich 22 ent-
sprechender Länge vorzusehen, kann beispielsweise
10 auch vorgesehen sein, diese Sicherung der axialen
Ruhestellung auch durch zwei im Längsabstand von-
einander angeordnete ausgebogene Bereiche vorzusehen,
beispielsweise durch zwei Bereiche ähnlich dem
Bereich 22 des Kontaktstiftes 17 der Fig. 10, wobei
15 der eine Bereich am oberen Loch 15 der Lochplatte 11
und der andere Bereich am unteren Loch 16 der Loch-
platte 12 anstelle der in Fig. 10 dargestellten
Abflachungen 33, 34 anliegt. In den dargestellten Aus-
führungsbeispielen nach den Fig. 1 bis 9 sind die
20 Abstände zwischen benachbarten Kontaktstiften 17 zur
besseren Übersicht verhältnismäßig groß dargestellt.
Man erkennt jedoch ohne weiteres, daß sie kleiner
als dargestellt gemacht werden können. Dies sei am
Beispiel der Kontaktiervorrichtung nach den Fig. 7 bis 9
25 noch an einem Zahlenbeispiel erläutert. Beispielsweise
kann bei dieser Kontaktiervorrichtung 10'' der Rund-
draht des Kontaktstiftes 17 einen Durchmesser von
0,10 mm haben. Die Länge des Kontaktstiftes 17 kann
beispielsweise ca. 30 mm betragen. Die Breite der
30 Nut 30 und der Durchmesser der Löcher 15, 16 können ca.
0,11 mm und die Länge der Abkröpfungen 31, 32 bspw.
0,18 mm betragen. Der Mittenabstand der Tastendbereiche
21 in der Reihe benachbarter Kontaktstifte 17 und
damit der Mittenabstand benachbarter Löcher 16 bzw. 15
35 kann dann in der betreffenden Reihe ca. 0,30 mm und

5467-1

- 31 -

1

- 5 der Mittenabstand benachbarter Kontaktstiftreihen gegebenfalls noch kleiner, beispielsweise 0,2 mm sein.

- Wie bereits ausgeführt, kann man oft auch zweckmäßig
10 vorsehen, anstatt die ebenen Ausbiegungen der Kontaktstifte einer Kontaktstiftreihe in der durch deren Tastendbereiche bestimmten Ebene (Reihenebene) anzuordnen, die ebenen Ausbiegungen zur Erzielung besonders kleiner Mittenabstände benachbarter Tastendbereiche
15 bzw. zur Verringerung oder Ausschaltung der Gefahr des Inkontaktkommens benachbarter Kontaktstiftausbiegungen winklig zur Reihenebene anzuordnen, dabei können die Ebenen der Ausbiegungen zueinander parallel oder mit bei
20 benachbarten Kontaktstiften unterschiedlichen Neigungswinkeln zur Reihenebene angeordnet sein. Oder es ist auch möglich, wenn die Ausbiegungen 22, wie es beispielsweise in Fig. 10 dargestellt ist, sich nur über einen Teil der lichten Höhe zwischen den Loch-
25 platten erstreckt, die Ausbiegungen benachbarter Kontaktstifte in Längsrichtung des Kontaktstiftes so zueinander zu versetzen, daß sie grundsätzlich nicht in Kontakt miteinander kommen können.

- 30 Die der axialen Eigenfederung der Kontaktstifte 17 dienenden Ausbiegungen 22 verleihen diesen Kontaktstiften 17 die Eigenschaft von Biegefedern, wobei die Ausbiegungen 22 sich in den Ausführungsbeispielen zweckmäßig zwischen den Lochplatten 11, 12 befinden.

35

1

5 Während in den bisherigen Figuren 1-10 die Kontaktstifte 17 mit Doppellinien gezeichnet sind, sind sie in den übrigen Figuren 11-17 zur Vereinfachung als Linien dargestellt. Auch in diesen Ausführungsbeispielen ist der elastische Metalldraht jedes Kontaktstiftes 17 in den beiden ihn
10 führenden Bohrungen 15, 16 der beiden Lochplatten 11, 12 des betreffenden Trägers 14 wie in den vorangehenden Ausführungsbeispielen ebenfalls mit Gleitlagerspiel axial geführt, so daß jeder Kontaktstift 17 zu seiner Montage in die ihn aufnehmenden Bohrungen 15, 16 eingeschoben und in der seiner Tastspitze 19 benachbarten Bohrung 16 beim Inkontaktkommen mit einem Prüfling durch diesen in der Bohrung 16 axial verschoben werden kann unter elastischer Verformung des ausgebogenen Bereiches 22 des Kontaktstiftes, der
15 sich auch in diesen Ausführungsbeispielen im Bereich des Kontaktstiftes 17 zwischen den jeweils beiden Lochplatten 11, 12 befindet. In den Fig. 11-17 sind die die Kontaktstifte 17 führenden Bohrungen 15, 16 zur besseren Kenntlichmachung übertrieben groß dargestellt. In Wirklichkeit nehmen sie die Kontaktstifte 17 mit axialem Gleitlagerspiel, also mit geringem Seitenspiel auf.

30 Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 ist die die axiale Eigenfederung des Metalldrahtes des Kontaktstiftes 17 bewirkende Ausbiegung 22 durch eine kreisförmige Windung dieses Metalldrahtes, die sich über 360° er-

35

1

5 streckt, gebildet. Diese Windung 22 ist ähnlich wie die
Windung einer Schraubenfeder ausgebildet, in diesem Aus-
führungsbeispiel jedoch nicht kreisrund, sondern läng-
lich gestreckt. Anstelle einer Windung können gege-
10 benenfalls auch mehrere Windungen vorgesehen sein,
doch ist es normalerweise vollauf ausreichend und
vorteilhaft, nur eine einzige Windung am Kontaktstift
vorzusehen. Diese Windung 22 befindet sich wiederum
zwischen den beiden Lochplatten 11, 12, jedoch im
Abstand von ihnen. Um die axiale Stellung des An-
15 schlußendes 20 dieses Kontaktstiftes 17 gegen axia-
les Verschieben zu sichern, ist in diesem Ausführungs-
beispiel dieser über die Rückseite 23' der Lochplatte
11 überstehende Anschlußendbereich 20 des Kontakt-
stiftes 17 durch mittels eines Werkzeuges erfolgtes
20 Zusammendrücken seines im Querschnitt kreisrunden
Metalldrahtes zu einer flachen Scheibe 40 abgeflacht,
deren Durchmesser größer als der Durchmesser der Boh-
rung 15 der Lochplatte 11 ist. Diese flache Scheibe
40 ragt in eine rückseitige Längsnut 26' der Loch-
25 platte 11 mit geringem Seitenspiel zur Sicherung die-
ses Kontaktstiftes 17 gegen Drehen hinein und ist mit-
tels einer Steckerplatte 41, deren Rückseite die Rück-
seite 23 des Trägers 14 bildet, gegen Bewegungen in
Richtung der Längsachse der Bohrung 15 gesichert, in-
30 dem diese Steckerplatte 41 mit einem in sie eingebet-
teten Steckerkontakt 42 auf die Scheibe 40 von oben
drückt und so diese Scheibe 40 an den Boden der Nut
25' der Lochplatte 11 andrückt. Die Nut 26' kann ge-
gebenenfalls auch in die Steckerplatte 40 einge-
35 lassen sein. Dieser federnde Kon-

5467-1

- 34 -

1

5 taktstift 17 kann so montiert werden, daß er bei
noch nicht flach gedrücktem Anschlußendbereich 20,
der dann also noch den Durchmesser wie der übrige
Metalldraht des Kontaktstiftes 17 hat, wie bei den
vorangegangenen Ausführungsbeispielen vom Zwischen-
10 raum zwischen den beiden Lochplatten 11 und 12 aus
in die Löcher 15, 16 des betreffenden Lochpaares
eingesteckt wird. Danach wird der Anschlußendbe-
reich 20 mittels eines Werkzeuges zur Scheibe 40
flachgedrückt. Bei ausreichender Biegeelastizität
15 dieses Kontaktstiftes 17 kann seine Montage gege-
benenfalls auch so erfolgen, daß sein Anschlußend-
bereich bereits vor der Montage zu der Scheibe 40
flachgedrückt wird und man dann den Metalldraht mit
der Tastspitze 19 voraus zunächst von oben in das
20 Loch 15 hineinsteckt und unter Aufziehen der Windung
durch das Loch 15 hindurchzieht und diesen Metall-
draht dann noch durch das Loch 16 hindurchzieht und
nach Entlastung bildet sich dann die Windung 22 wie
dargestellt wieder aus.

25

Bei den bisherigen Ausführungsbeispielen nach den
Fig. 1-11 fluchten die beiden Löcher 15, 16 jedes
der Aufnahme eines Kontaktstiftes 17 dienenden Loch-
paares miteinander. Es ist jedoch auch möglich, diese
30 beiden Löcher 15, 16 des einzelnen Lochpaares zuein-
ander defluchtend anzuordnen, was u.a. den Vorteil
hat, daß bereits hierdurch die Sicherung des Kontakt-
stiftes 17 gegen Drehen erreicht wird und es deshalb

35

1 keiner sonstigen Sicherungsmaßnahme gegen Drehen bedarf.
Die Fig. 12-17 zeigen einige Ausführungsbeispiele, bei
denen sich die der axialen Eigenfederung der Kontakt-
stifte durch Biegen dienenden Ausbiegungen 22 jeweils
5 allseitig frei im Zwischenraum zwischen zwei Lochplat-
ten 11, 12 befinden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 12 sind die
10 Löcher 15, 16 jedes Lochpaares der beiden Lochplat-
ten 11, 12 mit ihren Längsachsen seitlich zueinander
versetzt achsparallel zueinander angeordnet, wobei
jedes einzelne Loch 15 bzw. 16 wie in den vorange-
gangenen Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1-11
15 senkrecht zu den ebenen Vorder- und Rückseiten 23',
24 der Lochplatten 11, 12 verläuft. Diese Seiten
23', 24 sind parallel zueinander. Die Ausbiegung 22
des Kontaktstiftes 17 ist ähnlich wie bei Fig. 11
durch eine Windung des Metalldrahtes des Kontakt-
20 stiftes 17 gebildet. In diesem Ausführungsbeispiel
ist am Anschlußendbereich 20 des Metalldrahtes des
Kontaktstiftes 17 ein ein gesondertes Teil bilden-
der metallischer Kopf 40' fest angeordnet, beispiels-
weise angeschweißt. Die Köpfe 40' der Kontaktstifte
25 17 sind wieder mittels einer sie mit Kontakten kon-
taktierenden Steckerplatte 41, die pro Kontaktstift
17 einen Steckerkontakt aufweisen kann und deren
Steckerkontakte gegeneinander elektrisch isoliert
sind, an die Lochplatte 11 angedrückt, so daß die
30 Anschlußendbereiche 20 sich wiederum nicht axial ver-
schieben können. Diese Steckerplatte 41 ist in Fig. 12,
13 und 16 nur strichpunktiert angedeutet. Diese
Steckerplatte 41 ist fest mit der Platte 11 ver-

1

5 bunden. Es kann gegebenenfalls auch vorgesehen sein,
daß sie durch Federmittel an die Köpfe 40 bzw. 40'
(Fig. 12) der Kontaktstifte 17 elastisch angedrückt
ist und parallel zu dieser Andrückrichtung geradege-
führt ist.

10

Die Kontakte 42 der Platte 41 können gegebenenfalls
auch andere Kontakte als Stecker sein, beispielswei-
se Buchsen und/oder Stromschienen oder dergleichen,
so daß diese Platte 41 allgemein als Kontaktplatte
15 bezeichnet werden kann.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 13 sind zur
Sicherung gegen Drehen der Kontaktstifte 17 die in
der dem Anschlußbereich 20 benachbarten Lochplatte
20 11 befindlichen geraden Löcher 15 nicht mehr wie in
den vorangegangenen Ausführungsbeispielen senkrecht
zur Ebene dieser Lochplatte 11 angeordnet, sondern
schräg zu dieser Ebene geneigt, wogegen die in der
anderen Lochplatte 12 befindlichen Löcher 16 weiter-
25 hin senkrecht zur Ebene dieser Lochplatte 12 gebohrt
sind. Jeder Kontaktstift 17 besteht aus einem Metall-
draht runden Querschnittes, der jedoch wie bei dem
Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 zum selben Zweck wie
dort einen durch Flachdrücken verbreiterten Kopf 40
30 aufweist, der den Anschlußbereich 20 bildet und
durch eine Kontaktplatte 41 an die Lochplatte 11 ange-
drückt ist. Der federnde Metalledraht des Kontaktstif-
tes 17 ist im Bereich zwischen den beiden Lochplatten

35

1

11, 12 zu einer Ausbiegung 22, wie dargestellt, elastisch
gebogen, welche Ausbiegung 22 wiederum seine axiale
Eigenfederung in Art einer Biegefeder ermöglicht. Diese Aus-
biegung 22 ergibt sich selbst dann, wenn der elastische Me-
talldraht des Kontaktstiftes 17 vor seinem Einsetzen in die
Lochplatten 11, 12 gerade ist, durch die dargestellte
defluchtende Anordnung der beiden ihn mit axia-
lem Gleitlagerspiel führenden Löcher 15, 16 in Ver-
bindung mit der dargestellten abgeflachten Verbrei-
terung 34, die der Verbreiterung 34 des Stiftes 17
in Fig. 10 technisch entspricht. Falls durch die
hierdurch bedingte ständige Vorspannung dieses
Kontaktstiftes seine Reibung im Loch 16 zu groß
würde, kann man auch vorsehen, daß dieser Kontakt-
stift 17 im entspannten Zustand bereits ungefähr
den ausgebogenen halbwellenförmigen Bereich 22 auf-
weist, so daß die Reibung im Loch 16 gering ist.
Die Ausbiegungen 22 der Kontaktstifte 17 sind hier
offene Ausbiegungen, während sie bei den Ausführ-
ungsbeispielen nach den Fig. 11 und 12 als ge-
schlossene Ausbiegungen 22 bezeichnet werden können.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 14 ist ähnlich dem
nach Fig. 13 mit dem Unterschied, daß die schräg zur
Ebene der Lochplatte 11 geneigten Löcher 15 dieser
Lochplatte 11 stärker seitlich zu den Löchern 16
der Lochplatte 11 versetzt sind und der Kontakt-
stift 17 keine halbwellenförmige Verbiegung hat,
sondern nur eine ungefähr V-förmige Verbiegung.
Die Schenkel des V schließen wie dargestellt einen
großen Winkel ein. Auch ist hier keine Verbreiterung

35

1

5 34 des Kontaktstiftes 17 vorhanden. In diesem Aus-
führungsbeispiel ist die Sicherung der Kontakt-
stifte 17 gegen axiales Verschieben seines Anschluß-
endbereiches 20 wie im Falle der Fig. 11 durch eine Kontakt-
platte 41 in Verbindung mit den verbreiterten Köpfen
10 40 erzielt.

In diesem Ausführungsbeispiel ist ferner sowohl der
Abstand der beiden Lochplatten 11, 12 voneinander
verstellbar als auch ihre Relativstellung zueinander
15 in Richtung ihrer Plattenebenen ebenfalls lagever-
stellbar. Zu diesem Zweck weist die Lochplatte 11 am
Außenrand Längsschlitze, wie 45, auf, die von der Be-
festigung dieser Lochplatte 11 auf Seitenplatten 48 des
Trägers 14 dienenden Befestigungsschrauben, wie 46,
20 durchdrungen sind. Nach Lockern der Schrauben 46
kann man die Lochplatte 11 nach links oder rechts
verschieben und hierdurch sowohl die Federkraft der
Kontaktstifte 17 als auch den Überstand ihrer Tastend-
bereiche 21 über die Lochplatte 12 verstellen. Zusätz-
25 lich kann man noch den Überstand der Tastendbereiche
21 über die Lochplatte 12 unabhängig von der einge-
stellten Federkraft dadurch verstellen, indem die
Lochplatte 12 mittels Befestigungsschrauben, wie 47,
an den Seitenplatten, wie 48, befestigt ist, die
30 Längsschlitze, wie 49, in an der Lochplatte 12 be-
festigten vertikalen Leisten 50 durchdringen. Nach
Lockern der Befestigungsschrauben 47 kann man die

35

5467-1

- 39 -

1

5 Lochplatte 12 relativ zur Lochplatte 11 vertikal auf-
und abwärts verstellen und durch Anziehen dieser Be-
festigungsschraube 47 in der gewünschten Stellung
relativ zur Lochplatte 11 feststellen. Das Einsetzen
der Kontaktstifte 17 kann von der Rückseite 23' der Loch-
10 platte 11 aus in beide Löcher 15, 16 erfolgen, wie
man ohne weiteres sieht.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 15 haben die Kon-
taktstifte 17 wiederum V-förmige Ausbiegungen, wo-
15 bei in diesem Ausführungsbeispiel die beiden Löcher
15, 16 jedes einen Kontaktstift 17 aufnehmenden Loch-
paares in den beiden Lochplatten 11 und 12 in entge-
gengesetzten Richtungen schräg zu den Lochplatten
11, 12 geneigt sind. Die Neigungswinkel dieser Lö-
20 cher 15, 16 zu den Ebenen der betreffenden Loch-
platten 11 und 12 können gleich groß oder unter-
schiedlich groß sein. Die Sicherung der Kontakt-
stifte 17 gegen axiales Verschieben ihrer Anschluß-
endbereiche 20 ist wie im Ausführungsbeispiel nach
25 Fig. 11 vorgesehen.

Bei den bisherigen Ausführungsbeispielen haben die
benachbarten Kontaktstiften 17 zugeordneten Löcher
15, 16 in beiden Lochplatten gleich große Abstände
30 voneinander, so daß die beiden Lochplatten 11, 12
in diesen Ausführungsbeispielen jeweils identische
Lochmuster aufweisen, wobei diese Formulierung da-
hingehend zu verstehen ist, daß es bei dem
35 Lochmuster nur auf

1

- 5 die Lage der auf einer Seite befindlichen Lochmündungen und nicht auf die evtl. vorhandene Neigung der Löcher zur Lochplatte ankommt.

10 Die Erfindung schafft jedoch auch auf einfache Weise die Möglichkeit, daß die Lochmuster der beiden Lochplatten 11, 12 nicht identisch sein können, also voneinander abweichen können, und zwar sowohl in ihrer Geometrie als auch in ihrer Größe. So zeigt Fig. 16 einen Ausschnitt aus einer Kontaktiervorrichtung 10, bei der die Abstände der dargestellten benachbarten Löcher 16 in der Lochplatte 12 wesentlich kleiner als die Abstände der einander benachbarten Löcher 15 in der den Anschlußendbereichen 20 der Kontaktstifte 17 benachbarten Lochplatte 11 sind.

20 Hierdurch lassen sich die Abstände der Anschlußendbereiche 20 voneinander vergrößern bzw. die Abstände der Tastendbereiche 21 der Kontaktstifte verkleinern, was vorteilhaft ist. Im übrigen sind die beiden Lochplatten 11, 12 ähnlich denen nach Fig. 14, desgl. die

25 Kontaktstifte 17. Dabei kann auch vorgesehen sein, daß ein oder einige der insgesamt vorhandenen zahlreichen Lochpaare der beiden Lochplatten 11, 12 miteinander fluchten. Die Kontaktstifte 17 weichen untereinander in ihren Gestalten ab.

30

In Fig. 17 ist ein Ausführungsbeispiel einer solchen Kontaktiervorrichtung 10, bei der die Lochmuster der beiden Lochplatten 11 und 12 unterschiedlich groß sind,

35

5467-1

- 41 -

1

vereinfacht dargestellt. Und zwar ist auf beiden Lochplatten 11, 12 nur je ein Quadrat von Löchern 15, 16 eingezeichnet. In Wirklichkeit weist jede Lochplatte innerhalb dieser beiden Lochquadrate noch zahlreiche weitere Löcher in ebenfalls quadratischen oder sonstigen Anordnungen auf. Das Lochmuster der Lochplatte 12 ist eine Verkleinerung des Lochmusters der Lochplatte 11. Jeder Kontaktstift 17 ist in einem Loch 15 der Lochplatte 11 und einem Loch 16 der Lochplatte 12 geführt.

15

Es wurde beschrieben, daß das Einsetzen der Kontaktstifte 17 in die beiden Lochplatten 11, 12 vom Zwischenraum zwischen diesen beiden Lochplatten 11, 12 aus erfolgen kann oder in manchen Fällen auch von außen her, wie es an zwei Beispielen im Zusammenhang mit Fig. 11 und 14 beschrieben wurde. In letzterem Falle können die Abstände zwischen den beiden Lochplatten 11 und 12 kleiner sein, als wenn die Kontaktstifte 17 vom Zwischenraum zwischen diesen Lochplatten 11, 12 aus in ihre Löcher 15, 16 eingesetzt werden.

25

Wenn vorstehend von der Sicherung der Kontaktstifte 17 gegen Drehen gesprochen wurde, so ergibt sich schon aus den Ausführungsbeispielen, daß es durchaus zulässig ist, wenn die Sicherungen gegen Drehen nur so sind, daß die Kontaktstifte 17 nicht zu stark

30

35

1

5 schwenken können. Geringe Schwenkbewegungen der Kon-
taktstifte 17 sind im allgemeinen durchaus zuläs-
sig. Die Sicherung gegen Drehen braucht al-
so normalerweise keine Sicherung zu sein, die schon
kleinste Schwenkbewegungen der Kontaktstifte verhindern würde,
10 obwohl auch letzteres vorgesehen sein kann, falls erwünscht.

Alle Ausführungsbeispiele zeigen Sicherungen ge-
gen Drehen der Kontaktstifte 17, die man als form-
schlüssige, mechanische Drehsicherungen bezeichnen
15 kann. Dies ist besonders günstig, u.a. auch deshalb,
weil sie es normalerweise ermöglichen, daß Kontaktstifte we-
gen Beschädigung oder aus sonstigen Gründen ausgewechselt wer-
den können. Auch lassen sich die wegen ihrer großen Anzahlen
feinster Bohrungen sehr teuren Lochplatten 11, 12 auf andere
20 Kontaktstiftmuster umrüsten, da nicht alle Löcher 15,
16 mit Kontaktstiften 17 besetzt werden müssen usw.
In manchen Fällen ist es jedoch auch möglich, kraft-
schlüssige Drehsicherungen vorzusehen, beispielsweise
die Rückseite der Lochplatte 11 nach dem Einsetzen
25 und Ausrichten der Kontaktstifte 17 mit einer dünnen
Klebstoffschicht zu überziehen, aus der die Anschluß-
endbereiche 20 der Kontaktstifte 17 herausragen. Die
Kontaktstifte sind dann nicht lösbar gehalten und
hierdurch gegen Drehen gesichert. Wie erwähnt, ist
30 es jedoch günstiger, die Kontaktstifte 17 lösbar an-
zuordnen.

1

5 Zu der Ausführungsform nach Fig. 17 sei ferner noch
erwähnt, daß es in vielen Fällen besonders zweckmäßig
ist, wenn die Mittelpunkte der beiden Platten 11, 12
nicht vertikal übereinanderliegen, sondern ihre
Längsmittelachsen seitlich versetzt zueinander
10 angeordnet sind, um hierdurch zu vermeiden, daß
in den Plattenmitten der Aufnahme von Kontaktstif-
ten dienende Löcher 15, 16 sich befinden, die mit-
einander fluchten. Sollten jedoch solche fluchten-
den Löcher 15, 16 vorhanden sein, dann kann man die
15 betreffenden Kontaktstifte beispielsweise wie nach
dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1-3 aus-
bilden.

Die Lochplatten 11, 12 können zweckmäßig aus elektrisch
20 hochisolierendem formstabilem Material ausgebildet
sein, wie Kunststoff, Glas oder Keramik. Als Kera-
mik kommt besonders Porzellan oder Oxidkeramik mit
hohen elektrischen Isolationswerten in Frage. Glas
und Keramik zeichnen sich auch durch besonders hohe
25 Formstabilität aus. Auch andere formstabile Stoffe
kommen in Frage. So eignet sich für sie auch Alumi-
nium, dessen Oberfläche auch in den Löchern 15, 16
durch metallische Oxidation elektrisch isoliert ist.
Auch andere Metalle können für die Lochplatten ver-
30 wendet werden, wenn ihre Oberflächen durch Isolier-
lackierung oder auf sonstige Weise ausreichend elek-
trisch isoliert sind. Auch mineralische Stoffe kom-
men für die Lochplatten 11, 12 in Frage. Vorzugswei-

35

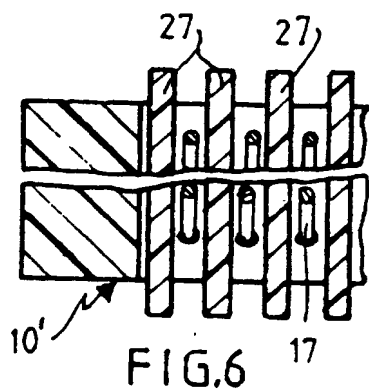
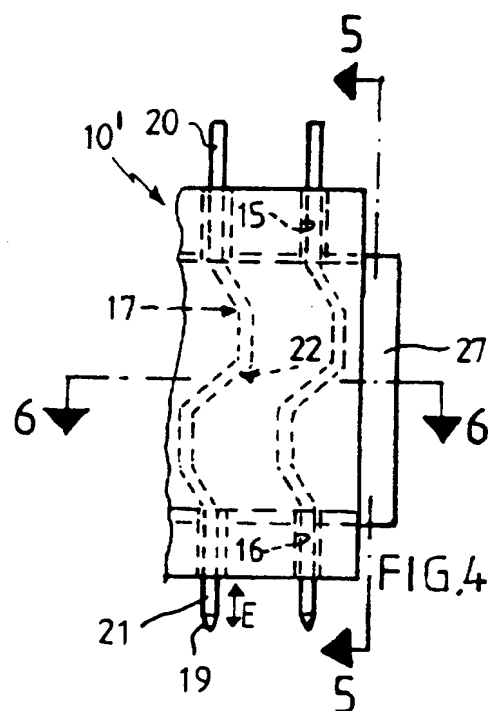
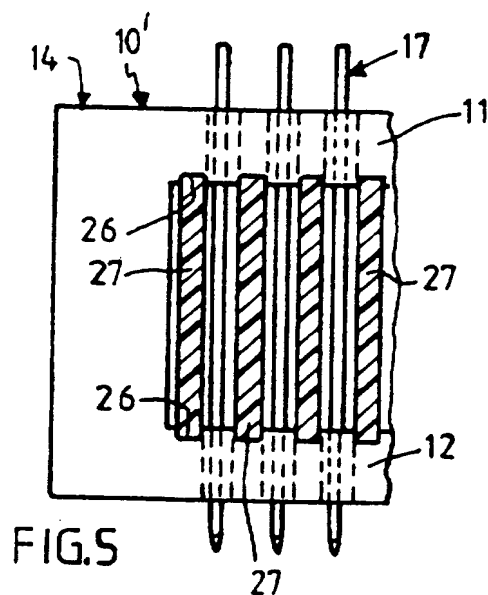
1

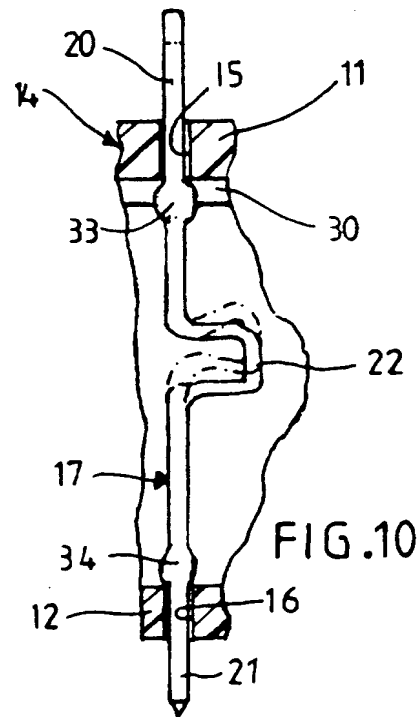
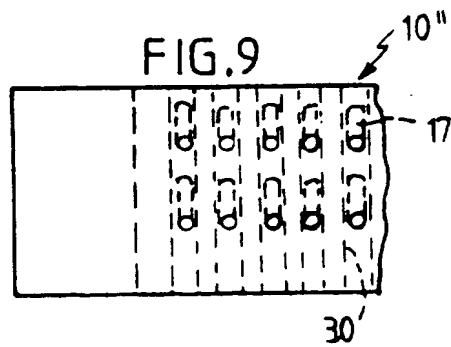
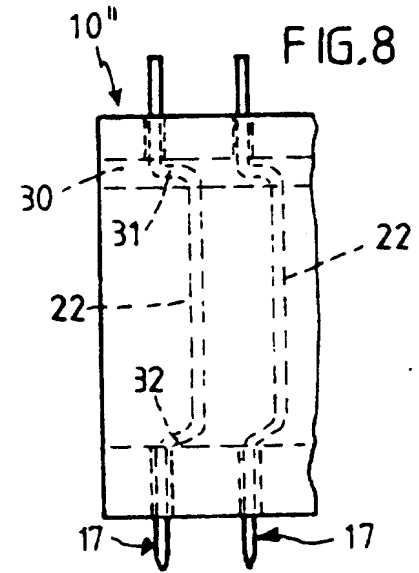
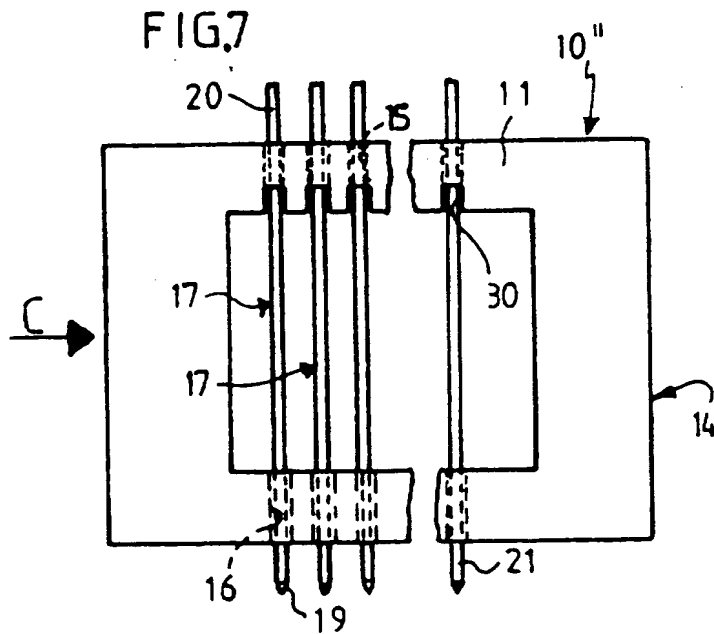
5 se ein von Firma Rosenthal, Selb (Bayern), unter dem Handelsnamen "STENAN" vertriebener mineralischer Stoff.

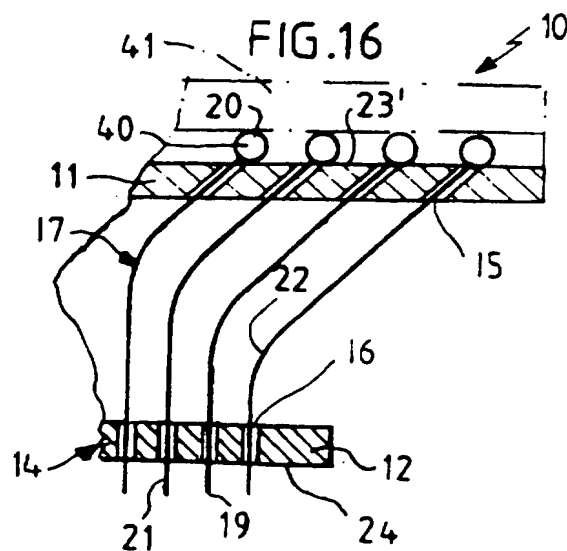
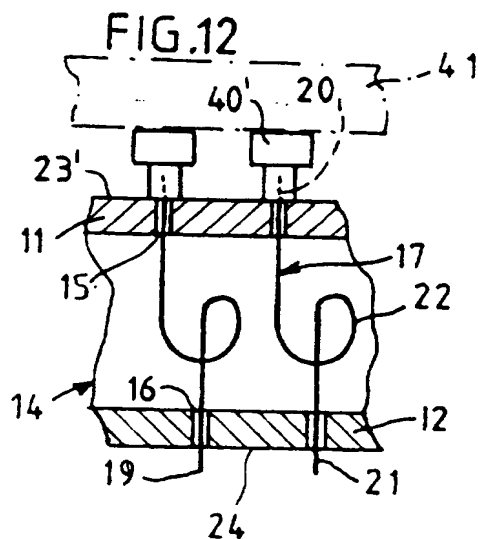
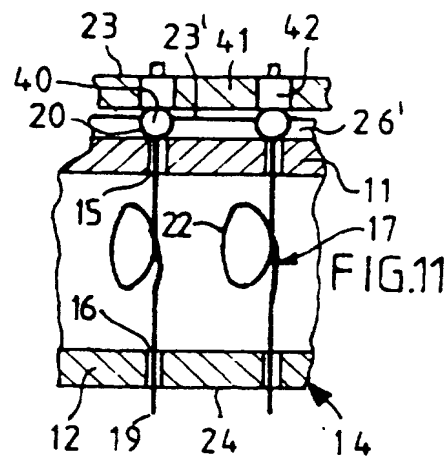
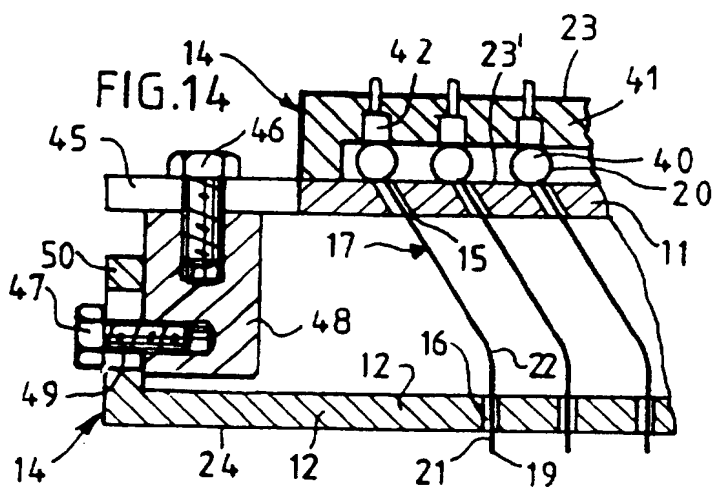
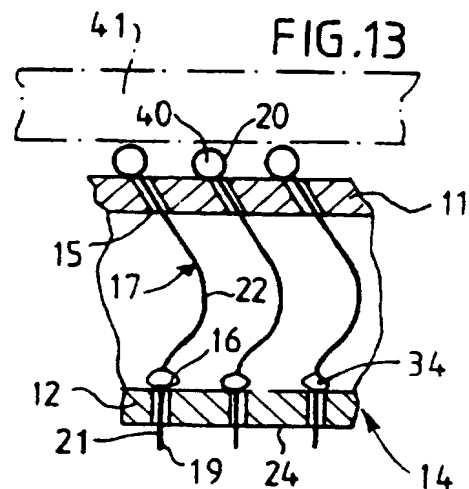
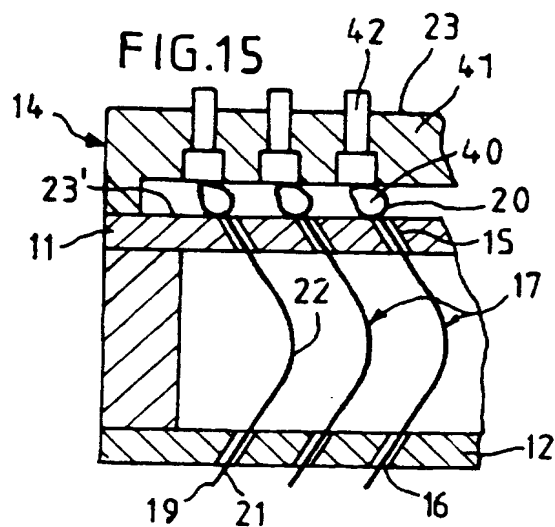
10 Da die Löcher in den Lochplatten sehr geringe Durchmesser haben und sehr genau gebohrt sein müssen, kommen für ihre Herstellung außer mechanischem Bohren auch Laser-Bohren, Elektronenstrahl-Bohren, Ultraschall-Bohren oder dergl. in Frage.

15 In den dargestellten Ausführungsbeispielen sind die Lochplatten 11, 12 und - soweit vorhanden - auch die Kontaktplatte 41 parallel zueinander und eben, was schon deshalb besonders zweckmäßig ist, weil hierdurch die Kontaktstifte 17 unter sich gleich ausgebildet sein können. Gegebenenfalls ist es jedoch
20 auch möglich, die beiden Lochplatten 11, 12 und gegebenenfalls auch die Kontaktplatte 41 nicht parallel zueinander anzuordnen, wenn dies aus irgendwelchen Gründen erwünscht sein sollte. In diesem Falle
25 sind dann die Kontaktstifte unterschiedlich auszubilden.

Zu Fig. 13 sei noch erläutert, daß der einzelne Kontaktstift 17 zu seiner Montage zunächst zweckmäßig die Verbrei-
30 terung 40 noch nicht aufweist und so vom Zwischenraum zwischen den beiden Lochplatten 11, 12 in die Löcher 15, 16 eingesteckt und danach sein Anschlußbereich 20 zum Kopf 40 flachgedrückt wird. Die Verbreiterung 34 des Kontaktstiftes begrenzt die axiale Abwärtsbewegung seines
35 Tastendbereiches 21.







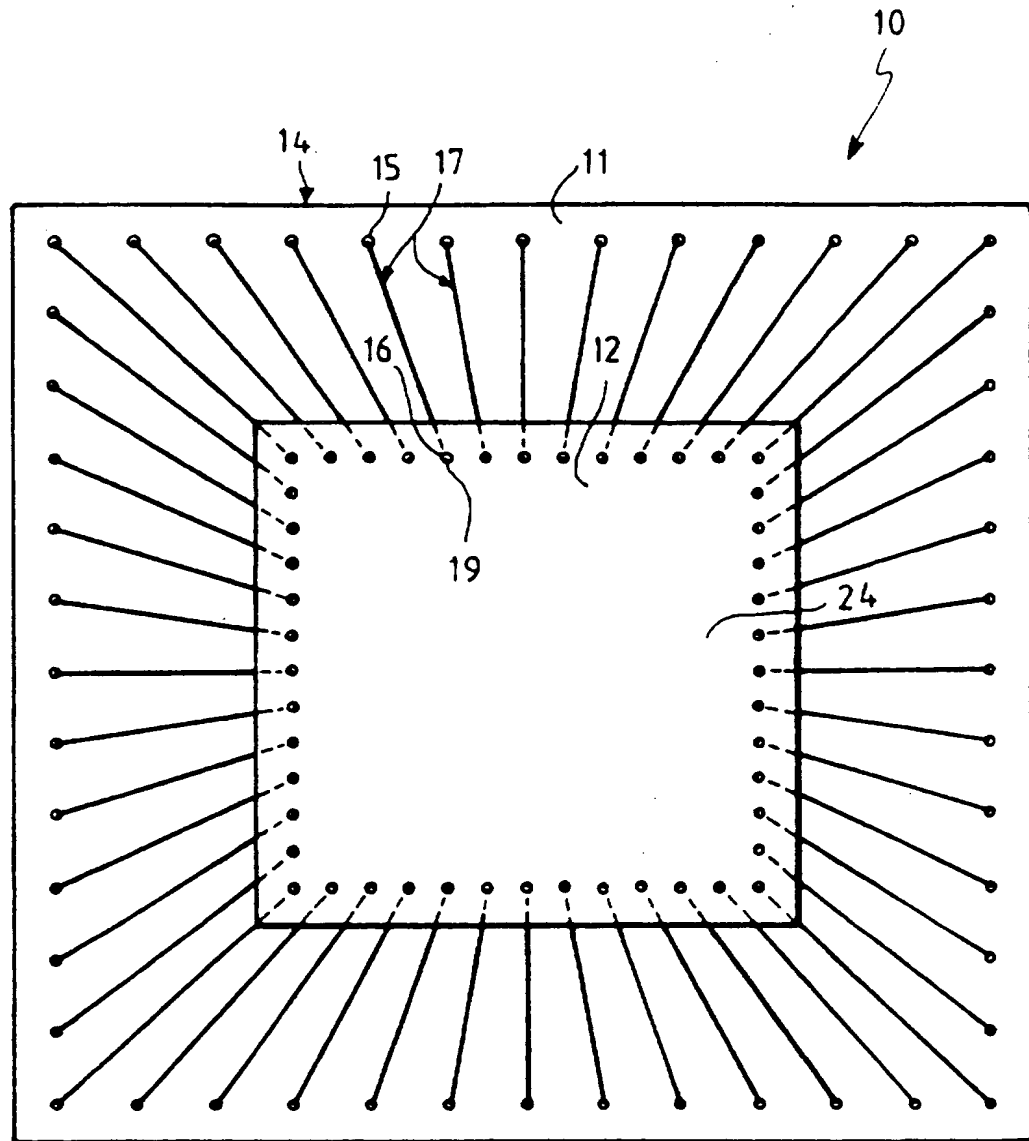


FIG. 17

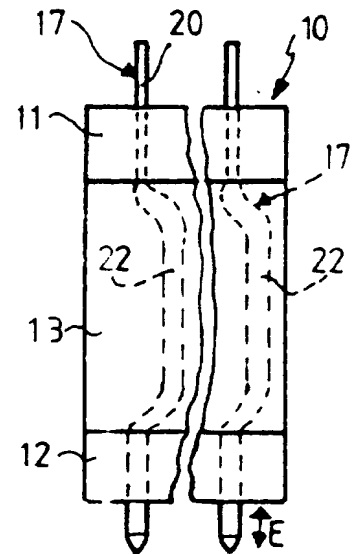
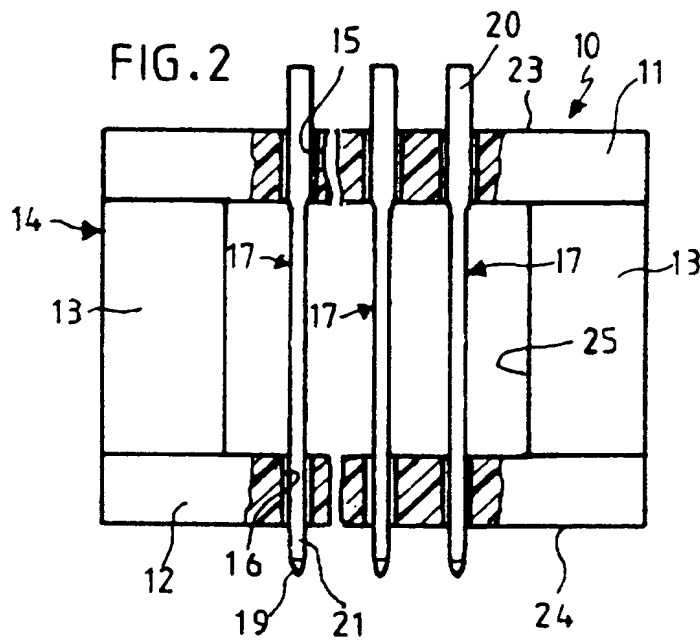


FIG.3

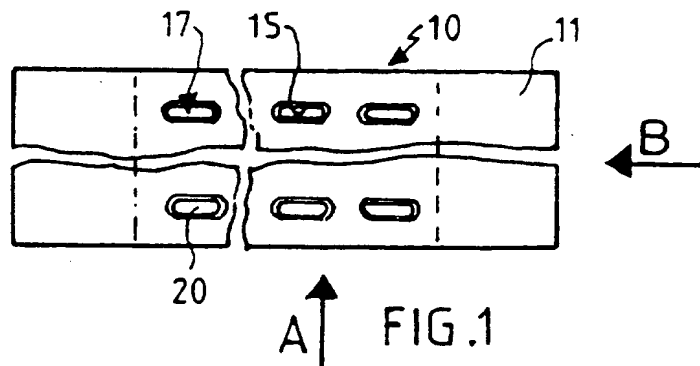


FIG. 1